



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM AQUICULTURA

Manejo alimentar do polvo *Octopus vulgaris* em cultivo artesanal

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Aquicultura do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal de Santa Catarina, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Aquicultura.

Orientadora: Aimê Rachel Magenta Magalhães

TIÊ FERREIRA

**Florianópolis – SC
2012**

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor,
através do Programa de Geração Automática da Biblioteca Universitária da UFSC.

Ferreira, Tiê Ferreira
Manejo alimentar do polvo *Octopus vulgaris* em cultivo
artesanal [dissertação] / Tiê Ferreira Ferreira ;
orientadora, Aimê Rachel Magenta Magalhães - Florianópolis,
SC, 2012.
51 p. ; 21cm

Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Santa
Catarina, Centro de Ciências Agrárias. Programa de Pós-
Graduação em Aquicultura.

Inclui referências

1. Aquicultura. 2. Malacocultura. 3. Polvo. 4. Engorda.
5. Artesanal. I. Magalhães, Aimê Rachel Magenta. II.
Universidade Federal de Santa Catarina. Programa de Pós-
Graduação em Aquicultura. III. Título.

Manejo alimentar do polvo *Octopus vulgaris* em cultivo artesanal

Por

TIÊ FERREIRA

Esta dissertação foi julgada adequada para a obtenção do título de

MESTRE EM AQUICULTURA

e aprovada em sua forma final pelo Programa de
Pós-Graduação em Aqüicultura.

Prof. Evoy Zaniboni Filho, Dr.
Coordenador do Curso

Banca Examinadora:

Dra. Aimê Rachel Magenta Magalhães – *Orientadora*

Dr. Adriano Weidner Cacciatori Marenzi

Dr. Jaime Fernando Ferreira

Dr. Marcos Caivano Pedroso de Albuquerque

AGRADECIMENTOS

À minha mulher, amiga, companheira Paula Arnold Alfonso por estes quase sete anos juntos de muita alegria, beijos, risos, amor, crescimento, e por sempre ter uma palavra de conforto nos momentos tensos da vida... TE AMO PRETA!!

À minha mãe Silvana Fabris pelo suporte durante estes 28 anos sempre com o bom e velho amor, e compreensão, de mãe.

À minha Vó Diva, por toda ajuda e amor incondicional sempre proporcionado, pela ajuda e pela preocupação.

À minha Vó Bedeca pela tranquilidade e espiritualidade sempre passados a mim.

Ao meu pai, Mauro, minha “boadrasta” Ita, e minha irmã Jade pelas risadas de fim de semana, o carinho e a confiança passados.

A minha orientadora Dra. Profa. Aimê Rachel Magenta Magalhães, por ter abraçado a causa, ter confiado e apoiado o desenvolvimento do trabalho, além do auxílio na redação da dissertação.

Ao Prof. Dr. Jaime por toda confiança investido na ideia do cultivo do polvo, pela experiência passada e auxílios durante estes 3 anos.

Ao grupo do Projeto Polvo, Penélope, Fred, Grazi e Isis pela ajuda da construção e união durante o projeto e por colocar essa ideia em prática.

Ao Itamar e Bruno Veras, por todas as manhãs de Sambaqui regadas a risada e muito trabalho, e pelo auxílio no desenvolvimento do trabalho de dissertação.

A todos os integrantes do Laboratório de Moluscos Marinhos pela parceria e apoio durante a realização do projeto.

Ao Carlito pela ajuda em todos os momentos do mestrado e pelas conversas sobre o Colorado.

À CAPES e ao CNPq por proporcionarem os recursos para o desenvolvimento do projeto de mestrado e desenvolvimento do Projeto Polvo, respectivamente.

RESUMO

O cultivo do polvo *Octopus vulgaris* (Cuvier, 1797) vem ganhando importância ao longo dos anos, porém ainda existem dificuldades, como a dependência da captura de juvenis selvagens. Porém, no litoral catarinense, a realidade encontrada no cultivo de moluscos bivalves, apresenta condições de tornar o cultivo do polvo uma fonte de renda complementar. Com o intuito de desenvolver a engorda de *O. vulgaris* em sistema de cultivo artesanal, observando a influência da frequência alimentar, duas dietas foram oferecidas num período de 63 dias. O grupo **1** recebeu uma dieta diária baseada em 10% da biomassa total, constituída por 40% do siri *Callinectes sapidus*, 30% mexilhão *Perna perna* e 30% de peixe. Os grupos **2, 3, 4 e 5** foram alimentados em dias alternados com uma dieta baseada em 20% da biomassa total, onde o crustáceo era oferecido uma vez na semana. Não houve diferença significativa no ganho de peso dos polvos alimentados diariamente ou em dias alternados. Isto é importante tanto facilitando o manejo do cultivo do polvo, associado a outras atividades da maricultura, como evitando o estresse diário aos animais, devido a manipulação. A alimentação baseada no mexilhão e o siri como complementação trouxe bons resultados no ganho de peso dos polvos, além de facilitar a obtenção do alimento pelo produtor. As gaiolas não demonstraram ser viáveis para a manutenção de polvos com mais de 1,8 kg.

Palavras chave: cefalópode, peso, maricultura, aquicultura

ABSTRACT

The *Octopus vulgaris* farming (Cuvier, 1797) has been gaining ground in recent years despite difficulties still found in the capture of young species in nature. However, in the catarinense coast, the concrete reality of bivalve mollusk farming has proved to be possible the transformation of small-scale octopus farming into a complementary source of income. With the intention of rearing *O. vulgaris* in light and cheap cages while observing how dietary frequencies may influence the octopuses, two distinct diets were offered in a period of 63 days. Group **1** received a daily diet based on 10% of the total biomass, constituted of 40% of *Calinectes sapidus* blue crabs, 30% of *Perna perna* mussels and 30% of fisheries bycatch. Groups **2, 3, 4** and **5** were fed in alternate days on a diet constituted of 20% of the total biomass, with the crustaceans offered once a week. There was no significant difference in weight gain for octopuses fed daily or in alternate days; a fact that became essential to octopus farming activities when associated to other mariculture activities in the prevention of daily stress provoked by handling of the animals. Diets which included a complementary proportion of blue crabs and mussels presented a successful result in octopuses' weight gain besides being easily obtainable by producers. The cages were considered inappropriate for maintenance of octopuses above 1,8 kg.

Palavras chave: cephalopod, weight, mariculture, aquaculture

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Introdução

Figura 1 - Esquema da balsa e gaiola para cultivo do polvo *Octopus vulgaris*..... 19

Figura 2 - Gaiola flutuante utilizada para o cultivo do polvo *Octopus vulgaris*..... 19

Figura 3 - Esquema da divisão bilateral do polvo *Octopus vulgaris*..... 20

Figura 4 – Esquema da extremidade final do hectocótilo. 22

Figura 5 - Detalhe das ventosas no macho de *Octopus vulgaris* 23

Artigo Científico

Figura 1 - Esquema da gaiola utilizada no experimento 31

Figura 2 - Variação da temperatura durante os experimentos 34

Figura 3 - Variação da salinidade durante os experimentos 35

Figura 4 - Regressão linear dos grupos 1 e 2..... 36

Figura 5 - Regressão linear dos grupos 2 e 3..... 38

LISTA DE TABELAS

Artigo Científico

Tabela 1 - Média de peso do polvo *Octopus vulgaris* (Grupo 1) e (Grupo 2 e 3)..... 35

Tabela 2 - Média de peso do polvo *Octopus vulgaris* (Grupos 2 e 4) e (Grupos 3 e 5)..... 38

SUMÁRIO

Introdução.....	17
Objetivos	26
Artigo científico	27
Resumo.....	27
Abstract	28
1. Introdução.....	29
2. Materiais e Métodos	31
3. Resultados e Discussão	34
4. Conclusões	42
5. Agradecimentos.....	43
6. Referências	44
Referências da Introdução.....	47

INTRODUÇÃO

A aquicultura é um dos setores de produção de alimentos que mais cresce, representando quase 50% dos produtos pesqueiros mundiais destinados a alimentação. A produção aquícola, produto resultante da aquicultura destinado ao consumo, não considerando os animais criados para fins ornamentais, chegou a 52,5 milhões de toneladas (t) em 2008 com uma renda de US\$ 105.989.650.000 (FAO, 2010).

A Ásia continua sendo a região de maior destaque na aquicultura, contribuindo com 88,8% da produção aquícola mundial, com a China apresentando 62,3% da produção global. A produção dos principais animais cultivados é desenvolvida por poucos países tais como China, com as carpas e camarões; Tailândia, Vietnã, Indonésia e Índia com camarões e Noruega e Chile com salmões, segundo a Food and Agriculture Organization (FAO, 2011).

No ano de 2008 os peixes de água doce continuaram como a parte mais representativa do mercado mundial, com uma produção de 28,8 milhões de toneladas (54,7%), seguido pelos moluscos (13,1 milhões t), crustáceos (5 milhões t), peixes diádromos (3,3 milhões t), peixes marinhos (1,8 milhões t) e outros animais aquáticos (0,62 milhões t), segundo a FAO (2011).

O Brasil teve um aumento de 43,8% na produção de pescados, passando de 289.050 toneladas/ano, em 2008, para 415.649 t/ano em 2009 (MPA, 2010). A região Sul aparece como a segunda maior região produtora de pescado do Brasil, com 316 mil t/ano e Santa Catarina apresenta a maior produção entre os estados brasileiros, com 207 mil t/ano (MPA, 2010).

No ano de 2010, o estado de Santa Catarina apresentou um aumento na produção total de moluscos (mexilhões, ostras e vieiras) comercializados, passando de 12.462 t em 2009, para 15.635 t, representando um aumento de 25,5%. Dentre as espécies cultivadas, o mexilhão *Perna perna* ganha destaque representando 87,77% (13.722 t) da produção total de moluscos, seguido pela ostra *Crassostrea gigas* que representa 12,20% (1.908 t) e pela vieira *Nodipecten nodosus* com 0,03% (5,2 t). Este volume de produção proporcionou uma movimentação financeira bruta estimada em R\$ 37.883.770,72 para o Estado (EPAGRI, 2010).

Com a população mundial chegando a 8,3 bilhões de seres humanos no ano de 2030, conforme as previsões, a aquicultura precisará

produzir 79,1 milhões t de alimento para manter o atual consumo per capita (2008) de 17,1kg (FAO, 2011).

Para que a produção acompanhe esse crescimento é necessária a aplicação de políticas sobre o uso dos recursos naturais, sejam terras ou parques aquícolas, assim como estudos sobre novas tecnologias de cultivo, como recirculação e cultivo *offshore*, para o uso responsável e proteção do meio ambiente (FAO, 2011).

Outra iniciativa, para atender a crescente demanda do mercado aquícola, é desenvolver o cultivo de novas espécies. Dentre as que apresentam características zootécnicas interessantes, assim como um alto valor comercial e um mercado consumidor presente no mundo, destaca-se o polvo *Octopus vulgaris* (Cuvier, 1797).

Atualmente o abastecimento de polvos *Octopus vulgaris*, assim como os demais cefalópodes para o mercado consumidor, está baseado na captura de exemplares selvagens. O fornecimento de cefalópodes (lulas, sépias e polvos) representou 4% do comércio pesqueiro mundial no ano de 2008, tendo como maiores consumidores e importadores, a Espanha, Itália e Japão e como principais exportadores, Marrocos e Mauritânia. No primeiro trimestre de 2011 houve uma redução no abastecimento de polvos por parte do Marrocos, fazendo com que ocorresse uma queda de 16% na sua exportação para o Japão e 28% para a Espanha. Essa queda na captura também afetou a Mauritânia, fazendo com que a China ficasse à frente em relação à exportação de polvos para o Japão (GLOBEFISH, 2011).

A captura de polvos selvagens continua sendo o principal meio de fornecimento desta espécie para o mercado consumidor, assim como a única forma garantida de obtenção de uma quantidade suficiente de juvenis para a realização do cultivo em escala comercial. Isso ocorre devido à falta de uma tecnologia capaz de fornecer um número suficiente de juvenis bentônicos a partir de eclosões de ovos realizadas em laboratório.

A potencialidade da espécie vem sendo confirmada em trabalhos realizados em laboratório, que demonstram características como: alta taxa de conversão alimentar (MANGOLD; BOLETZKY, 1973); fácil e rápida adaptação ao cultivo (IGLESIAS et al., 2000); crescimento rápido e alta fecundidade (MANGOLD, 1983) e curto ciclo de vida (MANGOLD; BOLETZKY, 1973), assim como bons resultados de engorda em mar aberto (RODRIGUÉZ et al., 2006; CHAPELA et al., 2006; GARCÍA; VALVERDE, 2006) e laboratório (GARCÍA; GIMÉNEZ, 2002; IGLESIAS et al., 2000; DOMINGUES; GARCIA; GARRIDO, 2008; MANGOLD; BOLETZKY, 1973).

As estruturas utilizadas para a engorda comercial do polvo são constituídas de materiais pesados e onerosos, sendo geralmente dependentes de uma balsa de apoio (figuras 1 e 2). A engorda em laboratório também entra como uma alternativa, porém o custo de manutenção de sistemas de água e a quantidade de tanques a serem utilizados também tornam o cultivo mais oneroso.

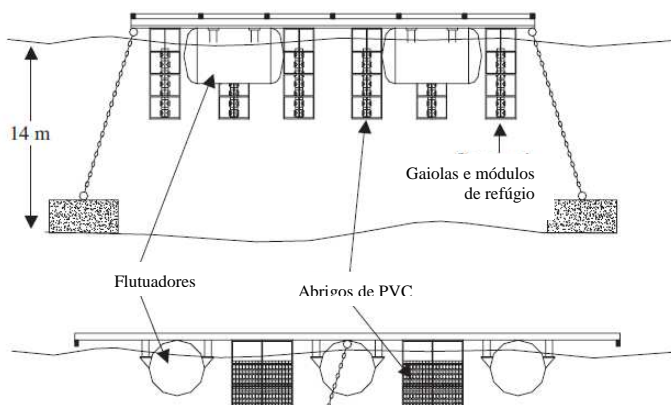


Figura 1. Esquema da balsa e gaiola de cultivo de polvo (27m^3) usado por Chapela et al.,(2006). A) Lado da plataforma. B) Extremidade da plataforma.



Figura 2. Gaiola de 4m^3 utilizada durante o experimento realizado por Rodríguez et al. (2006). (a) Parte externa da gaiola com dois flutuadores de fibra de vidro; (b) Parte interna com canos de PVC como abrigos.

Para a captura do polvo são utilizados artefatos de pesca, de variados tipos e materiais, que podem estar dispostos ao longo de long-lines ou amarrados individualmente a boias. Os polvos capturados são transportados em caixas de plástico ou isotérmicas, providas de aeração e preferencialmente dentro de sacos individuais para evitar agressões entre os exemplares. Numa densidade abaixo de 10 kg/m^3 , num percurso de 45 minutos, Iglesias et al. (2000) não encontraram problemas no transporte dos polvos sem a utilização dos sacos individuais e aeração.

Para o cultivo comercial de polvos realizado na Espanha, apenas os indivíduos com mais de 750g são capturados e levados às gaiolas de engorda (RODRIGUÉZ et al., 2006). No Brasil a captura do polvo é regulamentada através da Instrução Normativa SEAP/PR Nº 26 de 19 de dezembro de 2008 pelo Ministério da Pesca e Aquicultura. Essa lei estabelece regras referentes às áreas de captura e número de embarcações por área, critérios de pesca, limites máximos de potes por embarcação, profundidade mínima de operação, assim como a não permissão do desembarque de indivíduos com comprimento dorsal do manto inferior a 11cm (figura 3).

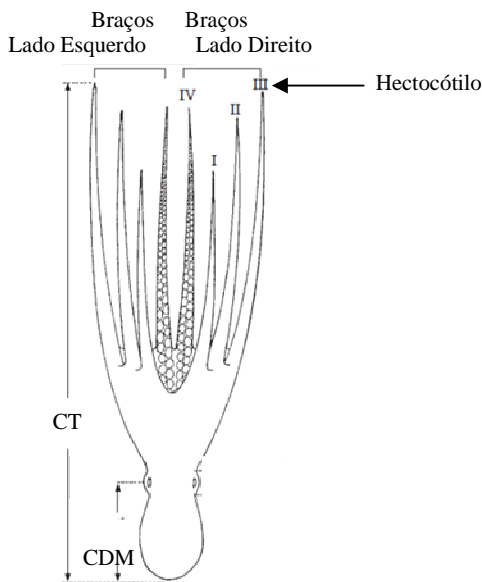


Figura 3. Esquema da divisão bilateral do polvo *Octopus vulgaris*. CDM - Comprimento Dorsal do Manto, CT - Comprimento total. Adaptado de FAO (2002).

A alimentação durante a engorda deve ser composta por crustáceos, peixes e moluscos, devido a sua variada dieta em ambiente natural (GUERRA, 1978). Além desse autor, Quetglas et al. (1998) e Smith (2003) também encontraram uma grande variedade de espécies presentes no conteúdo estomacal dos polvos *Octopus vulgaris* capturados em ambiente natural, sendo os crustáceos predominantes. Já os polvos analisados por Smale e Buchan (1981) na costa leste da África do Sul apresentavam uma quantidade maior de moluscos no conteúdo estomacal, com a espécie *Perna perna* sendo a principal.

Estes estudos, realizados em diferentes partes do mundo, sugerem que a alimentação do polvo pode estar relacionada com a disponibilidade da presa e também com as exigências nutricionais em determinada fase de vida.

Em cultivo, o alimento pode ser ofertado congelado, aproveitando o fato de que os cefalópodes têm a habilidade de aceitar alimento inerte (LEE et al., 1991). A alimentação deve ser de preferência natural já que engordas a base de ração resultaram em um crescimento menor dos polvos (VALVERDE et al., 2008; QUINTANA; DOMINGUES; GARCÍA, 2008). A busca por uma ração ideal para o polvo tem também como objetivo diminuir a quantidade de resíduo causado hoje pelas conchas de moluscos, carapaças de crustáceos e espinhas de peixe nas gaiolas de cultivo.

Apesar da engorda do polvo demonstrar a potencialidade do cultivo, a falta de juvenis bentônicos provenientes de reproduções em laboratório continua sendo o entrave do cultivo.

As etapas do ciclo de vida do polvo vêm sendo estudadas há muitos anos em laboratório por Mangold e Boletzky (1973), Imamura (1990), Caverivière, Domain e Diallo (1999), Iglesias et al. (2000), Moxica et al. (2002), Morote et al. (2005). Mesmo com os resultados positivos de reprodução, postura, eclosão e larvicultura, somente alguns trabalhos obtiveram em laboratório juvenis bentônicos após a eclosão (ITAMI et al., 1963; IGLESIAS et al., 2004; VILLANUEVA, 1995; VILLANUEVA; NOZAI; BOLETZKY, 1996), mas em escalas experimentais.

O polvo é um animal dióico durante todo o ciclo de vida, com dimorfismo sexual externo pouco acentuado. Duas diferenças externas distinguem machos e fêmeas: o hectocótilo e as ventosas, com ambas aparecendo nos machos. O terceiro braço direito dos machos, chamado hectocótilo, apresenta a extremidade mais larga do que os demais braços, com ausência de ventosas. Essa extremidade mais larga chama-

se lígula e é responsável pela transferência dos espermatóforos para a cavidade do manto da fêmea (figuras 4a e 4b).

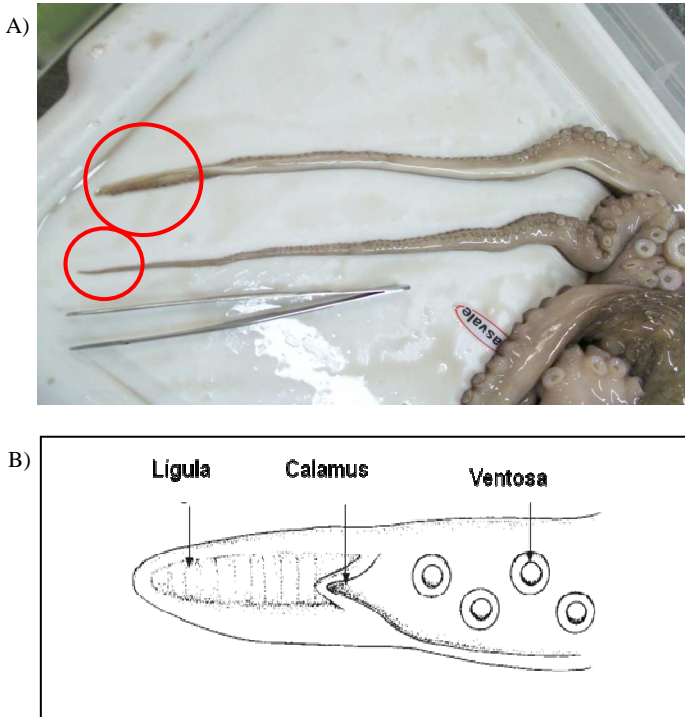


Figura 4. A – Diferença na largura da extremidade entre o hectocótilo e outro braço do macho de *Octopus vulgaris*. B – Esquema da extremidade final do hectocótilo. Adaptado de FAO (2002).

Como a visualização do hectocótilo na maioria das vezes se torna difícil devido a movimentação do polvo quando fora da água, a observação da padronização das ventosas também serve como uma alternativa para a diferenciação de sexo. Nas fêmeas as ventosas estão dispostas aos pares, ao longo de cada braço, seguindo uma uniformidade de tamanho, diferente dos machos que apresentam ventosas desiguais (figura 5a e 5b).

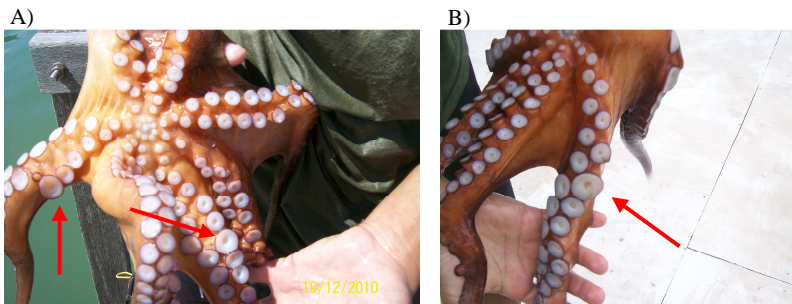


Figura 5a e 5b. Detalhe da não padronização no tamanho das ventosas nos braços dos machos de *Octopus vulgaris*, com destaque para as maiores.

Já através da observação dos órgãos reprodutores internos, distinção dos sexos pode ser feita em qualquer altura do ciclo de vida (VILLANUEVA; NOZAI; BOLETZKY, 1996). Nos machos, os espermatozoides se formam nos testículos e passam através do conduto aferente para a vesícula seminal, que juntamente com a próstata e glândulas anexas, auxiliam a formação dos espermatóforos. Estes pacotes vão se armazenando ordenadamente no saco de Needham até serem expelidos na fecundação (GUERRA, 1975). Nas fêmeas, os ovócitos vão se desenvolvendo dentro do ovário, situado na parte posterior da cavidade do manto. Ligadas ao ovário, por canais chamados ovidutos, estão as glândulas ovidutais, responsáveis pelo armazenamento dos espermatóforos. Estes se depositam no receptáculo terminal, spermateca, de cada glândula ovidutal.

Os machos de *Octopus vulgaris* se tornam maduros sexualmente a partir de 150g, enquanto as fêmeas não amadurecem antes de 700g (GONÇALVES, 1993). Na Galícia Otero et al. (2007) encontraram machos maduros ao longo do ano, com predominância de imaturos e em maturação na primavera e verão. Fêmeas maduras foram encontradas praticamente o ano todo com um pico no começo do verão. Resultados semelhantes foram encontrados por Silva, Sobrino e Ramos (2002) no Golfo de Cádiz.

Após a fecundação a fêmea escolhe um local abrigado para a postura dos ovos, sendo vistas em diversos substratos, como pedras, pneus e pedaços de ferro. O número de ovos colocados pode variar de 100.000 a 500.00 (MANGOLD, 1983), porém Iglesias (1997, apud IGLESIAS et al., 2000) obteve uma postura em laboratório com mais de 600.000 ovos. As fêmeas podem armazenar o pacote de

espermatozoides por 4 meses até a postura (MANGOLD; BOLETZKY, 1973). Durante a maturação dos ovos, o crescimento somático da fêmea é substituído pelo gonádico (O'DOR; WELLS, 1978), fazendo com que ocorra uma perda de peso considerável.

Desde a postura dos cachos até a eclosão das paralarvas, a fêmea apresenta um cuidado parental peculiar. Através do movimento de seus braços entre os cachos de ovos, promove a limpeza dos mesmos e facilita a circulação de água, aumentando a oxigenação e evitando a proliferação de fungos. Durante esse período a fêmea não se alimenta e normalmente morre depois da eclosão das paralarvas, por inanição ou pelo ataque de predadores. O'dor e Wells (1978) sugerem que a morte após a eclosão das paralarvas possa estar ligada a estímulos internos, referentes ao hormônio da glândula ótica, já que os machos também morrem no mesmo período.

Os trabalhos realizados com engorda do polvo *Octopus vulgaris* recomendam a separação por sexo para evitar que ocorra a cópula e consequentemente a perda de peso das fêmeas. Essa separação tem como intuito apenas evitar a reprodução dentro da estrutura de cultivo já que machos e fêmeas não apresentam uma grande diferença em ganho de peso (GARCÍA; GIMÉNEZ, 2002; IGLESIAS et al., 2000). Apesar disso, há uma preferência por machos para a engorda tendo em vista que fêmeas capturadas em ambiente natural podem estar com ovos (BIANDOLINO; PORTACCI; PRATO, 2010; CHAPELA et al., 2006).

O tempo para a eclosão das paralarvas, a partir da postura dos ovos varia principalmente com a temperatura da água (ITAMI et al., 1963; MANGOLD; BOLETSKY, 1973; VILLAUNEVA; NOZAI; BOLETZKY, 1996; CAVERIVIERE; DOMAIN; DIALLO, 1999; IGLESIAS et al., 2000). As paralarvas (YOUNG; HARMAN, 1988) possuem um hábito planctônico nos primeiros meses de vida, sendo carnívoras predadoras, porém o seu hábito alimentar ainda é pouco conhecido devido à dificuldade de captura desta fase em ambiente natural (BOUCAUD-CAMOU; ROPER, 1995). Após essa fase o polvo começa a migrar para o fundo, onde passará a ter hábitos bentônicos, que serão mantidos até o fim de sua vida.

Alguns trabalhos obtiveram em laboratório juvenis bentônicos após a eclosão, porém somente em escalas experimentais (ITAMI et al., 1963; VILLANUEVA, 1995; VILLANUEVA; NOZAI; BOLETZKY, 1996; IGLESIAS et al., 2000). Atualmente a maioria dos trabalhos com larvicultura visa a melhoria da qualidade nutricional das presas vivas oferecidas e a formulação de dietas específicas, para que atendam as

exigências nutricionais das paralarvas (SEIXAS et al., 2010; VILLANUEVA et al., 2002 e 2004; OKUMURA et al., 2005).

No Brasil, o Laboratório de Moluscos Marinhos da Universidade Federal de Santa Catarina (LMM-UFSC) iniciou em 2009 o estudo sobre a biologia do polvo *Octopus vulgaris* na região de Florianópolis. Dentro deste estudo foram apresentados os primeiros dados sobre a ocorrência da espécie no litoral de Florianópolis (FERREIRA et al., 2010), a engorda utilizando estruturas flutuantes, leves e mais econômicas (VIEIRA et al., 2010), estádios de maturação de animais selvagens (REIS et al., 2010) e reprodução em ambiente natural (TEIXEIRA et al., 2010).

Somando ao fato de Santa Catarina ser referência nacional na produção de moluscos no Brasil, Costa et al. (2011), numa análise de custos, apontaram o cultivo de polvo como mais uma fonte de renda para o maricultor catarinense.

De acordo com os maricultores da região de Florianópolis, é comum a presença do polvo nas estruturas de cultivo de bivalves, sejam mexilhões, ostras ou vieiras. Essa presença é notada através da perda de animais ocasionada pela predação exercida pelo polvo ou mesmo pela sua visualização nas estruturas de cultivo (lanternas, cordas e travesseiros).

Muitos maricultores, sabendo da presença do polvo, possuem potes de captura espalhados ao longo de suas estruturas de cultivo. Esses potes são os mesmos usados por embarcações especializadas em captura de polvo em mar aberto. A captura de polvos pelos maricultores em suas estruturas é feita de forma aleatória, geralmente quando sobra tempo entre um manejo e outro. Os polvos capturados são utilizados para a comercialização ou mesmo para consumo.

O artigo científico foi redigido segundo as normas da revista **Pesquisa Agropecuária Brasileira (PAB)**, editada pela Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – Embrapa.

OBJETIVO

O objetivo geral do presente trabalho é o de contribuir para o cultivo de polvos *Octopus vulgaris* no litoral catarinense, através de experimentos de alimentação e manutenção de animais em gaiolas.

Objetivos específicos

- Estudar o manejo alimentar adequado para o cultivo do polvo em estruturas flutuantes artesanais.
- Avaliar o ganho de peso do polvo *Octopus vulgaris* submetido a duas condições de alimentação em estruturas individuais de cultivo artesanal.
- Verificar a influência da temperatura e salinidade no ganho de peso dos polvos.

ARTIGO CIENTÍFICO

Manejo alimentar do polvo *Octopus vulgaris* em cultivo artesanal

Tiê Ferreira⁽¹⁾, Jaime Fernando Ferreira⁽¹⁾ e Aimê Rachel Magenta Magalhães⁽¹⁾.

⁽¹⁾Departamento de Aquicultura, Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal de Santa Catarina, CEP 88034-001, Florianópolis, SC, Brasil. Email: tieferreira@hotmail.com,

Resumo

O cultivo do polvo *Octopus vulgaris* (Cuvier, 1797) vem ganhando importância ao longo dos anos, porém ainda depende da captura de juvenis selvagens. O litoral catarinense apresenta condições de tornar o cultivo do polvo, em condições artesanais, uma fonte de renda complementar. Para desenvolver a engorda de *O. vulgaris* em gaiolas leves e baratas, observando a influência da frequência alimentar, duas dietas foram oferecidas por 63 dias. O grupo **1** recebeu uma dieta diária baseada em 10% da biomassa total, constituída por 40% do siri *Callinectes sapidus*, 30% do mexilhão *Perna perna* e 30% de peixes. Os grupos **2**, **3**, **4** e **5** foram alimentados em dias alternados com uma dieta baseada em 20% da biomassa total, em que o crustáceo era oferecido uma vez na semana. Não houve diferença significativa no ganho de peso dos polvos alimentados diariamente ou em dias alternados. Isto facilita o manejo do cultivo do polvo associado a outras atividades da maricultura e evita o estresse diário aos animais. A alimentação baseada no mexilhão e o siri como complementação trouxe bons resultados no ganho de peso dos polvos. As gaiolas não demonstraram ser viáveis para a manutenção de polvos com mais de 1,8 kg.

Termos para indexação: maricultura, malacocultura, cefalópodes.

Feed management of *Octopus vulgaris* in artisanal culture

Abstract

The culture of the octopus *Octopus vulgaris* (Cuvier, 1797) has gained importance over the years, but still depends on the capture of wild juveniles. In the catarinense coast, the reality of bivalve mollusk farming has proved to be possible the transformation of small-scale octopus farming into a complementary source of income. To rearing *O. vulgaris* in light and cheap cages while observing how dietary frequencies may influence the octopuses, two distinct diets were offered in a period of 63 days. Group 1 received a daily diet based on 10% of the total biomass, constituted of 40% of *Calinectes sapidus* blue crabs, 30% of *Perna perna* mussels and 30% of fisheries bycatch. Groups 2, 3, 4 and 5 were fed in alternate days on a diet constituted of 20% of the total biomass, with the crustaceans offered once a week. There was no significant difference in weight gain for octopuses fed daily or in alternate days; a fact that became essential to octopus farming activities when associated to other mariculture activities. Diets which included a complementary proportion of blue crabs presented a successful result in octopuses' weight gain. The cages were considered inappropriate for maintenance of octopuses above 1,8 kg.

Index Terms: mariculture, malacoculture, cephalopods.

1. Introdução

Dentre os estados brasileiros, Santa Catarina apresenta a maior produção de pescados, com 207 mil t/ano (MPA, 2011). Neste mesmo ano o Estado apresentou um aumento na produção total de moluscos (mexilhões, ostras e vieiras) comercializados, passando de 12.462 t, em 2009, para 15.635 t, representando um aumento de 25,5%. Dentre as espécies cultivadas o mexilhão *Perna perna* ganha destaque representando 87,77% (13.722 t) da produção total de moluscos, seguido pela ostra *Crassostrea gigas* que representa 12,20% (1.908 t) e pela vieira *Nodipecten nodosus* com 0,03% (5,2 t) Este volume de produção proporcionou uma movimentação financeira bruta estimada em R\$ 37.883.770,72 para o Estado (EPAGRI, 2010).

Atualmente o abastecimento de polvos *Octopus vulgaris* para o mercado consumidor, assim como o de todos os cefalópodes, está baseado na captura de exemplares selvagens. O fornecimento de cefalópodes (lulas, sépias e polvos) representou 4% do comércio pesqueiro mundial no ano de 2008, tendo como maiores consumidores e importadores, Espanha, Itália e Japão, e como principais exportadores Marrocos e Mauritânia. No primeiro trimestre de 2011 houve uma redução no abastecimento de polvos por parte do Marrocos, fazendo com que ocorresse uma queda de 16% na exportação para o Japão e 28% para a Espanha (GLOBEFISH, 2011).

A captura de polvos selvagens continua sendo o principal meio de fornecimento desta espécie para o mercado consumidor, assim como a única forma garantida de obtenção de uma quantidade suficiente de juvenis para a realização do cultivo em escala comercial. Isso ocorre devido à falta de uma tecnologia capaz de fornecer um número suficiente de juvenis bentônicos a partir de eclosões realizadas em laboratório.

A potencialidade da espécie vem sendo confirmada em trabalhos realizados em laboratório, que demonstram características como alta taxa de conversão alimentar (MANGOLD & BOLETZKY, 1973); fácil e rápida adaptação ao cultivo (IGLESIAS et al. 2000); crescimento rápido e alta fecundidade (MANGOLD, 1983) e curto ciclo de vida (MANGOLD & BOLETZKY, 1973) assim como em resultados de engorda em mar aberto nos trabalhos de Rodríguez et al. (2006), Chapela et al. (2006), García & Valverde (2006) e laboratório, nos de García e Giménez (2002), Iglesias et al. (2000), Domingues et al. (2008) e Mangold & Boletzky (1973).

No Brasil ainda são escassos os trabalhos sobre épocas de ocorrência e maturidade do polvo em ambiente natural, assim como os que visem a reprodução e cultivo desta espécie. O consumo do polvo depende da captura de animais selvagens e está regulamentada através da Instrução Normativa SEAP/PR Nº 26 de 19 de dezembro de 2008 pelo Ministério da Pesca e Aquicultura do Brasil, que não permite o desembarque de indivíduos com comprimento dorsal do manto inferior a 11cm.

De acordo com os maricultores do litoral sul de Santa Catarina, é comum a presença do polvo nas estruturas de cultivo de bivalves, sejam mexilhões, ostras ou vieiras. Essa presença é notada através da perda de animais ocasionada pela predação exercida pelo polvo ou mesmo pela sua visualização nas estruturas de cultivo (lanternas, cordas e travesseiros). Muitos maricultores, sabendo da presença do polvo, possuem potes de captura espalhados ao longo de suas estruturas de cultivo. Os polvos capturados são utilizados para a comercialização ou mesmo para consumo.

Atualmente, as estruturas utilizadas mundialmente para a engorda comercial do polvo são constituídas de materiais pesados e onerosos, sendo geralmente dependentes de uma balsa de apoio, o que foge à realidade encontrada em grande parte da maricultura catarinense. Para possibilitar que estes maricultores possam tornar o cultivo do polvo uma atividade capaz de trazer uma renda alternativa para as famílias, é preciso não só o desenvolvimento de estruturas leves e de baixo custo, mas também estudos sobre a biologia reprodutiva do polvo na região.

O Laboratório de Moluscos Marinhos da Universidade Federal de Santa Catarina (LMM-UFSC) vem desde 2009 realizando estudos sobre a ocorrência da espécie *Octopus vulgaris* na costa de Florianópolis, sobre a engorda utilizando estruturas flutuantes, leves e econômicas. Os estádios de maturação de animais selvagens e reprodução em ambiente natural foram realizados para enriquecer o conhecimento sobre as características da espécie na região.

O objetivo deste trabalho é contribuir para o cultivo de polvos *Octopus vulgaris* no litoral catarinense, através de experimentos de alimentação e manutenção de animais em gaiolas. O objetivo específico foi desenvolver um manejo alimentar para o cultivo do polvo em estruturas flutuantes, avaliando o ganho de peso do polvo *Octopus vulgaris* submetido a duas condições de alimentação, mantido em gaiolas individuais de cultivo na Praia da Ponta do Sambaqui – Florianópolis/SC.

2. Materiais e Métodos

O estudo foi realizado na estrutura de cultivo experimental do Laboratório de Moluscos Marinhos da Universidade Federal de Santa Catarina (LMM-UFSC), situado na Praia da Ponta do Sambaqui, Florianópolis/SC, latitude: 27°29'18''S, longitude: 48°32'18''W.

Os polvos foram capturados no próprio cultivo da UFSC, onde 30 refúgios tipo pote, utilizados na pesca industrial do polvo, foram distribuídos ao longo de quatro espinhéis de cultivo de mexilhões *Perna perna* (Linné, 1758), ostras nativas e *Crassostrea gigas* (Thunberg, 1793). Após a captura, os polvos eram colocados individualmente em sacos de nylon dentro de caixas isotérmicas e levados até as gaiolas de engorda.

As gaiolas utilizadas para a engorda do polvo tinham dimensões como mostradas nas figuras 1a e 1b e eram constituídas por uma armação de canos de PVC. Essa armação era envolta por uma rede multifilamentos que, através de um cabo amarrado no espínhel, era mantida suspensa na coluna de água, 40 cm abaixo da superfície. Cada gaiola possuía em seu interior um refúgio tipo pote que servia como abrigo para o polvo.

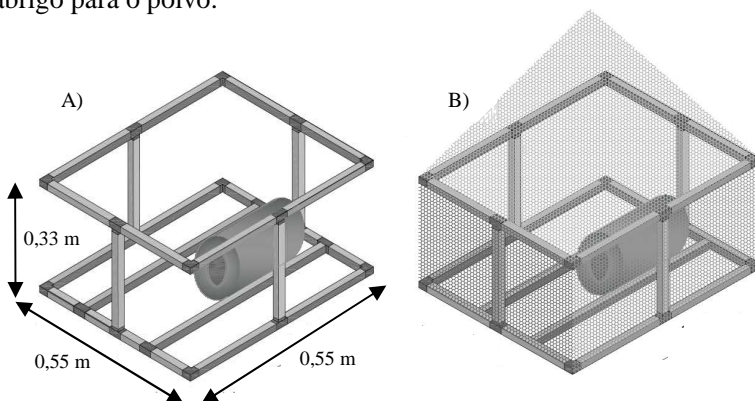


Figura 1. Esquema das gaiolas individuais utilizadas para a engorda do polvo *Octopus vulgaris*. A - Sem a tela multifilamentos. B - Com a tela multifilamentos.

O primeiro experimento de engorda foi realizado de setembro de 2010 a novembro (63 dias) do mesmo ano com dois grupos de polvos, apenas exemplares machos. O primeiro grupo (1), com polvos abaixo de

1 kg ($n=3$), recebia uma dieta diária baseada em 10% da biomassa total da gaiola, constituído de 40% do siri *Callinectes sapidus* (Rathbun, 1896), 30% do mexilhão *Perna perna* e 30% de peixes provenientes de refugio de pesca. O segundo grupo era constituído por polvos abaixo de 1 kg (grupo 2, $n=3$) e acima de 1 kg (grupo 3, $n=3$). A alimentação do segundo grupo era oferecida em dias alternados sendo 20% da biomassa total da gaiola e era baseada na utilização do mexilhão e refugio de pesca, com o crustáceo usado como enriquecimento. Como a alimentação era oferecida em dias alternados, havia semanas em que os polvos eram alimentados quatro vezes e outras três. Nas semanas com quatro alimentações era fornecido aos polvos 60% mexilhão e 40% refugio de pesca nas três primeiras e 40% siri, 30% mexilhão e 30% refugio de pesca na última. O mesmo processo se repetia nas semanas com três alimentações, com 60% mexilhão e 40% refugio de pesca nas duas primeiras e 40% siri, 30% mexilhão e 30% refugio de pesca na última. Para a alimentação de todos os grupos foi utilizado o alimento congelado.

O segundo experimento de engorda, realizado de dezembro de 2011 a março de 2012, utilizando a mesma metodologia de captura, transporte e manutenção da primeira engorda, foi feito com polvos, também somente machos, abaixo de 1 kg (grupo 4, $n=3$) e polvos acima de 1 kg (grupo 5, $n=4$). Nesse segundo trabalho somente a alimentação alternada, baseada em 20% da biomassa, foi oferecida.

A biometria dos polvos era feita semanalmente com uma balança digital Albatroz/Ala-06 sobre uma balsa de apoio. Após cada biometria era feito o ajuste da alimentação a ser utilizada na próxima semana.

2.1 Parâmetros físico-químicos

Os parâmetros físico-químicos da água, temperatura e salinidade, foram mensurados diariamente entre as 10 e 12 horas, durante o período experimental, com o auxílio de um termômetro e um refratômetro RTS-28.

2.2 Análises estatísticas

Entre os grupos 1 e 2 primeiramente foi realizado o teste de Friedman para comparar o peso inicial dos dois grupos, seguidos de um teste de correlação de Pearson. Para verificar a diferença do peso final entre os dois grupos foi realizado o teste T.

A diferença entre os pesos iniciais dos grupos 2 e 3 foi analisada com o teste não paramétrico de Kruskal-Wallis. Tendo como covariante

o peso inicial dos dois grupos, utilizou-se a análise de covariância (ANCOVA) para a verificação da diferença entre seus pesos finais.

Na comparação entre os pesos iniciais dos polvos abaixo de 1 kg do primeiro experimento (2) com os polvos abaixo de 1 kg do segundo experimento (4) foi utilizado o teste de Friedman, enquanto a análise entre os pesos finais destes dois grupos foi realizada com o teste T. Os mesmo testes foram escolhidos para comparar os pesos iniciais e finais, respectivamente, dos polvos acima de 1 kg do primeiro experimento (3) com os polvos acima de 1kg do segundo experimento (5). Nestas comparações foram utilizados dados dos 35 primeiros dias dos experimentos, pois este foi o período em que havia quantidade de polvos suficientes para a análise nos dois casos.

Para comparar a temperatura e salinidade mensuradas durante a realização dos dois experimentos, foi utilizado o teste T para cada parâmetro.

3. Resultados e Discussão

O cultivo de polvo realizado próximo à costa está sujeito a sofrer mudanças bruscas nos parâmetros físico-químicos da água. Dentre estes fatores, temperatura e salinidade da água do mar estão entre os que mais influenciam no comportamento alimentar do polvo, segundo Mangold (1983). Temperaturas altas aumentam a taxa de ingestão alimentar do polvo, que por consequência resultam num crescimento maior (MANGOLD & BOLETZY, 1973). Estes mesmo autores afirmam que em todas as temperaturas a taxa de crescimento tende a diminuir com o aumento do tamanho do animal.

No primeiro experimento, realizado de setembro de 2010 a novembro do mesmo ano, a temperatura mínima da água registrada foi 22°C e, a máxima, 25°C, enquanto a salinidade variou de 29 a 33‰. No segundo experimento, realizado de dezembro de 2011 a fevereiro do mesmo ano, a temperatura da água variou de 23 a 28°C e, a salinidade, de 31 a 34 ‰. Foi constatada a diferença significativa entre as temperaturas (figura 2) do primeiro e do segundo experimento ($p < 0,01$), assim como entre as salinidades ($p < 0,01$) (figura 3).

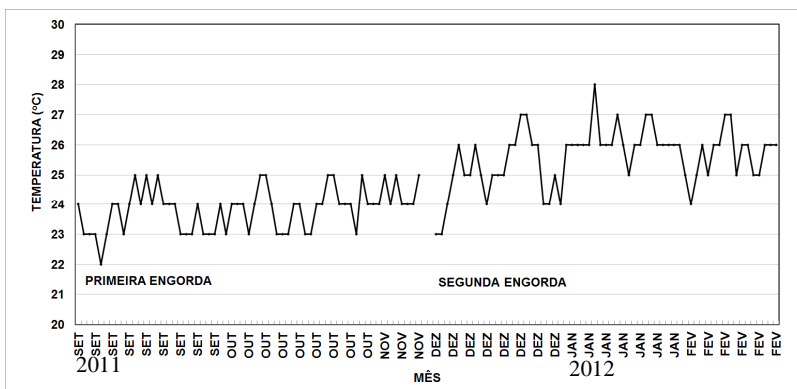


Figura 2. Variação da temperatura durante os dois experimentos.

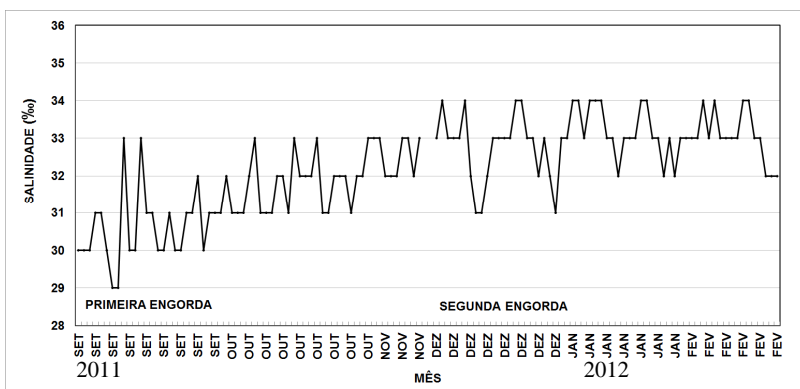


Figura 3. Variação da salinidade durante os dois experimentos.

No presente trabalho, a temperatura da água registrada (22 a 28°C) foi mais elevada do que nos trabalhos de Cagneta (2000), Socorro et al. (2005), Chapela et al. (2006), Domingues et al. (2008) e Pham & Isidro (2009), que mensuraram 15,5 a 20°C, 18 a 22°C, 14 a 16°C, 20°C e 17,4 a 22°C, respectivamente. A salinidade durante os experimentos variou entre 29 e 34‰, ficando dentro da tolerância citada para os cefalópodes (27 a 38‰), com exceção da *Lolliguncula* spp, registrada por Boletzky & Hanlon (1983). Mesmo com a diferença significativa existente entre as temperaturas do primeiro e do segundo experimento, assim como entre as salinidades, estes fatores não interferiram no ganho de peso dos polvos.

A tabela 1 mostra a média de peso dos grupos 1, 2 e 3 no início e ao final do primeiro experimento, T0 e T63 respectivamente.

Tabela 1. Média de peso do polvo *Octopus vulgaris* submetido à dieta diária baseada em 10% da biomassa corporal (Grupo 1) e a dieta em dias alternados baseada em 20% da biomassa corporal (Grupo 2 e 3). Letras diferentes no expoente indicam diferença significativa.

	T0			T63		
Grupo	1	2	3	1	2	3
Gramatura (kg)	<1	<1	>1	<1	<1	>1
Dieta (% biomassa)	10	20	20	20	20	20
Média ± desvio padrão (kg)	0,687± 0,066 ^a	0,650± 0,057 ^a	1,567± 0,113 ^b	1,013± 0,041 ^c	1,333± 0,041 ^{cd}	1,513± 0,444 ^d

Considerando o mesmo peso inicial dos grupos 1 e 2, não foi possível detectar uma diferença significativa na média de peso final entre ambos.

O teste de correlação de Pearson apresentou uma correlação significativa entre o ganho em peso e o tempo para os dois grupos e as regressões lineares estão apresentadas na figura 4.

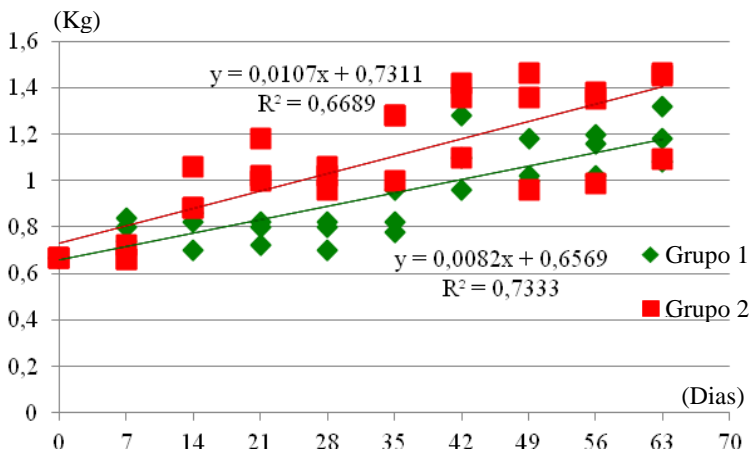


Figura 4. Peso dos polvos dos grupos 1 e 2, com as respectivas equações de regressão linear.

No primeiro experimento, a inexistência de diferença significativa entre o peso final do grupo alimentado diariamente (1) e do grupo alimentado em dias alternados (2), mostrou que a frequência alimentar não teve influência sobre o ganho de peso dos polvos. Esta redução no manejo alimentar traz vantagens para a realização do cultivo do polvo de forma artesanal, pois não faz com que o maricultor necessite estar todos os dias da semana em função desta atividade. A quantidade inferior de siri utilizada na dieta baseada em 20% da biomassa, oferecida a cada dois dias, também se mostra vantajosa já que esta é parte da dieta mais onerosa, em termos de custo, energia e tempo do produtor para obtenção. Outra vantagem da alimentação em dias alternados é a redução no estresse durante o período de alimentação, seja

em gaiolas individuais utilizadas neste trabalho ou nas gaiolas flutuantes comumente utilizadas em engordas comerciais.

Devido a sua variada dieta em ambiente natural, a alimentação dos polvos durante a engorda deve ser composta por crustáceos, peixes e moluscos (GUERRA, 1978). A grande variedade de espécies presentes no conteúdo estomacal dos polvos capturados em ambiente natural em diferentes regiões do mundo (SMALE & BUCHAN, 1981; QUETGLAS et al., 1998; SMITH, 2003; OOSTHUIZEN & SMALE, 2003), sugerem que a alimentação do polvo pode estar relacionada com a disponibilidade da presa e também com as exigências nutricionais necessárias em cada fase da vida.

Em relação à utilização de monodietas no cultivo de polvo, Cagneta (2000) cujos resultados de ganho em peso foram levemente inferiores ao presente trabalho, teve o peixe como base da alimentação, sendo oferecida três vezes por semana. Utilizando somente peixe na alimentação, porém com estruturas maiores do que a utilizada por Cagneta (2000) e com o alimento sendo ofertado seis vezes na semana, García & Giménez (2002) também obtiveram resultados inferiores aos do presente trabalho.

Prato et al. (2010) com trabalho utilizando uma dieta baseada em crustáceo e Biandolino et al. (2010) com peixe, apresentaram um maior ganho de peso para os polvos quando comparados aos alimentados com uma dieta mais variada. A monodieta a base de crustáceo se apresentou como a melhor opção no trabalho realizado por García & Valverde (2006), apesar de não ter tido diferença significativa entre essa dieta e outra com 65% de crustáceo. Neste mesmo trabalho os autores citam que a alimentação em que o crustáceo representava 54% da dieta acabou sendo a mais viável economicamente, já que os polvos demoraram apenas 15 dias para atingir o peso das dietas com 100 e 89% de crustáceo. As estruturas de cultivo utilizadas por estes três autores eram maiores do que as do presente trabalho.

Entre os grupos 2 e 3, utilizando como covariante o peso inicial diferente entre os grupos ($p < 0,05$), não foi possível encontrar diferença significativa entre seus pesos finais (tabela 1). Dentro da alimentação alternada (a cada dois dias), somente o grupo 2 apresentou uma correlação positiva com o tempo. As regressões lineares dos dois grupos estão apresentadas na figura 5.

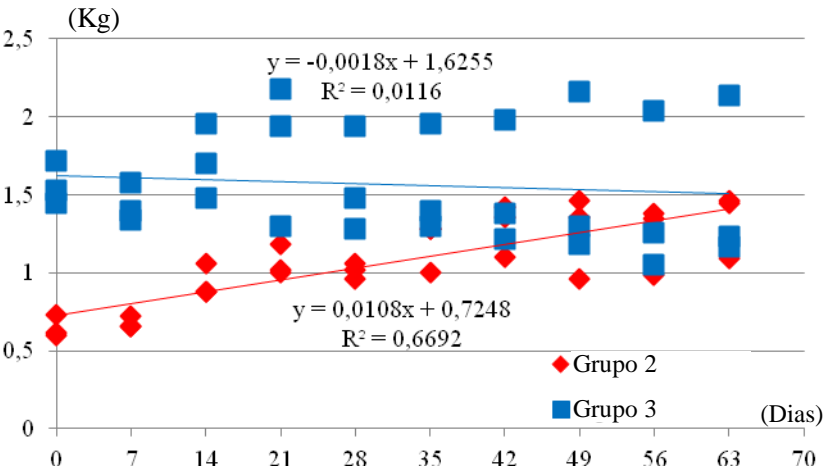


Figura 5. Comportamento entre o peso dos polvos dos grupos 2 e 3, com as respectivas equações de regressão linear

As médias dos pesos iniciais e finais dos grupos alimentados com 20% da biomassa, dos dois experimentos, estão apresentadas na tabela 2.

Tabela 2. Média de peso do polvo *Octopus vulgaris* abaixo de 1kg (Grupos 2 e 4) e acima de 1kg (Grupos 3 e 5) submetido à dieta em dias alternados baseada em 20% da biomassa corporal, durante os dois experimentos. Letras diferentes no expoente indicam diferença significativa.

	T0				T35			
Experimento	1	2	1	2	1	2	1	2
Grupo	2	4	3	5	2	4	3	5
Gramatura (kg)	< 1	< 1	> 1	> 1	< 1	< 1	> 1	> 1
Dieta (% biomassa)	20	20	20	20	20	20	20	20
Média ± desvio padrão (kg)	0,650± 0,057 ^a	0,593± 0,046 ^a	1,567± 0,113 ^b	1,070± 0,047 ^b	1,187± 0,132 ^c	0,657± 0,254 ^c	1,553± 0,290 ^d	1,525± 0,056 ^e

Partindo do princípio que os grupos 2 e 4, polvos abaixo de 1,0 kg alimentados em dias alternados, possuíam pesos iniciais iguais , não foi possível detectar diferença significativa no peso final entre estes

grupos. Entre os grupos 3 e 5, polvos acima de 1,0 kg alimentados em dias alternados, que partiram de pesos iniciais iguais, também não foi possível observar uma diferença significativa nos pesos finais.

A falta de espaço em cultivos onde os polvos são mantidos juntos a altas densidades pode provocar confrontos territoriais, fazendo com que o animal gaste mais energia, sofra estresse, desconforto e lesões na pele (DOMINGUES et al., 2008; RODRIGUÉZ et al. 2006 e DELGADO et al., 2011). Os baixos rendimentos dos grupos 3 e 5, animais com mais de 1,0 kg, os quais não apresentaram diferença significativa entre o peso inicial e final, podem estar relacionados ao tamanho das estruturas utilizadas nestas engordas. Ao final do experimento foi percebida uma maior incidência de lesões na pele dos polvos pertencentes a estes dois grupos do que nos dos grupos 1, 2 e 4, que são animais com menos de 1,0 kg.

O baixo ganho em peso e as lesões na pele dos polvos dos grupos 3 e 5, sugerem que as gaiolas utilizadas neste trabalho suportam a engorda do polvo até este atingir entre 1,5 a 1,8 kg. O bom desempenho do grupo 5 ocorreu apenas nos 35 primeiros dias de cultivo, já que nos dias seguintes foi observada uma queda no ganho de peso.

Cagneta (2000) comenta que uma estrutura que restrinja os movimentos pode afetar negativamente na adaptação ao cativeiro, com redução na performance produtiva e aumento da taxa de mortalidade. Este mesmo autor sugere que outros estudos devem ser feitos a fim de modificar e melhorar o uso de gaiolas individuais, dentro de tanques em laboratório ou de gaiolas suspensas no mar. Pensando em uma escala industrial de comércio de polvo, a utilização de gaiolas individuais acaba se tornando uma prática inviável devido ao número de estruturas a receberem manejo, seja alimentar ou de limpeza.

A gaiolas utilizadas no presente trabalho tinham um tamanho reduzido pois foram desenvolvidas pensando na utilização desta estrutura por parte dos maricultores locais. Através de conversas informais com tais produtores, foi visto que muitos relataram ser comum a presença do polvo nas estruturas de cultivo de bivalves, sejam mexilhões, ostras ou vieiras. Também disseram que sabendo da existência de polvos nos cultivos, possuem alguns potes de captura espalhados dentro da fazenda, onde os polvos capturados são utilizados para a comercialização ou mesmo para consumo.

O fato de a temperatura não ter influenciado o ganho de peso do polvo, permite que o cultivo desta espécie seja feito durante as épocas em que as temperaturas da água estão mais elevadas. Mesmo com o estudo não tendo sido feito nas estações de outono e inverno, onde a

temperatura da água está mais baixa, os resultados de ganho de peso do polvo em águas com temperaturas inferiores as deste trabalho (GARCÍA & GIMÉNEZ, 2002; CHAPELA et al., 2006; RODRIGUÉZ et al., 2006; VALVERDE et al., 2008) tornam possível o cultivo do polvo durante o ano todo.

O Laboratório de Moluscos Marinhos da Universidade Federal de Santa Catarina (LMM-UFSC) é responsável pelo fornecimento de sementes dos bivalves *Crassostrea gigas* (THUNBERG, 1793), *Crassostrea brasiliana* (GUILDING, 1828), *Perna perna* (LINNAEUS, 1758) e *Nodipecten nodosus* (LINNAEUS, 1758) para as fazendas de cultivo do Estado de Santa Catarina. A partir de 2009 o LMM-UFSC vem realizando estudos sobre a biologia e o cultivo do polvo *Octopus vulgaris* na região de Florianópolis, onde há os primeiros dados sobre a ocorrência da espécie na costa de Florianópolis, estádios de maturação de animais selvagens, reprodução em ambiente natural e a engorda utilizando estruturas flutuantes leves e baratas.

Ainda longe de uma produtividade em escala comercial, o cultivo de polvo surge como atividade complementar para as famílias de maricultores, podendo se tornar uma fonte de renda alternativa. Essa hipótese foi formulada baseada nos baixos custos de investimento que essa atividade, em uma escala artesanal, alcança. O custo dessa atividade seria para a aquisição da gaiola, já que a alimentação oferecida no sistema de engorda não é problema devido ao cultivo de moluscos bivalves. Os moluscos e os crustáceos podem ser adquiridos no próprio cultivo e o refugio de pesca em peixarias, como foi feito durante todos os experimentos deste trabalho. A obtenção de juvenis também não exigiria gastos muito elevados, pois os exemplares podem ser obtidos dentro do próprio cultivo, não necessitando grandes embarcações para a captura de polvos em mar aberto.

Os estudos com a biologia reprodutiva e populacional do polvo *Octopus vulgaris* no Brasil ainda estão no começo e poucos dados sobre estes fatores foram publicados. Estes trabalhos têm com objetivo mostrar as características apresentadas por essa espécie na região, para colaborar com os resultados obtidos em diferentes regiões do mundo, ampliando o conhecimento já adquirido. Devido a falta de um pacote tecnológico capaz de oferecer uma quantidade expressiva de formas jovens para a engorda, o cultivo em escala comercial ainda enfrenta dificuldades.

Dentre as principais, está o alto número de polvos selvagens capturados para que a realização da engorda seja possível. Em uma escala artesanal, a captura de polvos nas estruturas de cultivo de

bivalves pode fazer da engorda do polvo uma atividade complementar a ser realizada pelas famílias artesanais. Essa atividade, além da renda extra para as famílias, pode fazer com que o hábito do consumo de polvo se difunda cada vez mais na região.

4. Conclusões

1- A alimentação oferecida a cada dois dias aos polvos se mostrou viável, pois não houve diferença significativa entre o ganho de peso dos polvos submetidos a este manejo e aos alimentados diariamente.

2- A temperatura maior da água do mar, quando comparada a outros trabalhos, não influenciou o ganho de peso do polvo, permitindo que o maricultor possa cultivá-lo em qualquer época do ano no litoral de Florianópolis/SC.

3- As gaiolas individuais utilizadas neste trabalho são uma boa opção para o cultivo do polvo até estes atingirem 1,8 kg, já que acima deste peso ocorre uma queda no ganho de peso dos animais.

4- Com o manejo alimentar realizado em dias alternados, redução no esforço da obtenção de siri para a dieta e gaiolas de cultivo que se encaixam na realidade encontrada no litoral catarinense, a engorda de polvos juvenis torna-se viável como uma atividade complementar para os produtores artesanais de moluscos bivalves.

5. Agradecimentos

Ao Laboratório de Moluscos Marinhos por ter cedido a área de cultivo experimental de moluscos na Praia da Ponta do Sambaqui e a todos os técnicos e pessoal de apoio.

À CAPES pela bolsa de estudo concedida durante a realização do mestrado e ao CNPq pelo financiamento do Projeto Polvo.

Referências

BIANDOLINO, F.; PORTACCI, G.; PRATO, E. Influence of natural diet on growth and biochemical composition of *Octopus vulgaris* Cuvier, 1797. **Aquaculture International**, v. 18, p. 1163-1175, 2010.

BOLETZKY, S.; HANLON, R.T. A review of the laboratory maintenance, rearing and culture of cephalopod mollusks. **Memoirs of the National Museum Victoria**, v. 44, p. 147-187, 1983.

CAGNETA, P. Preliminary observations on the productive responses of the common octopus (*Octopus vulgaris* C.) reared free or in individual nets. CIHEAM, p. 323-329, 2000.

CHAPELA, A.; GONZÁLEZ, A.F.; DAWE, E.G.; ROCHA, F.J.; GUERRA, A. Growth of common octopus (*Octopus vulgaris*) in cages suspended from rafts. **Scientia Marina**, v. 70, p. 121-129, 2006.

DELGADO, M.; GAIRÍN, J.I.; CARBÓ, R.; AGUILERA, C. Growth of *Octopus vulgaris* (Cuvier, 1797) in tanks in the Ebro Delta (NE Spain): effects of temperature, salinity and culture density. **Scientia Marina**, v. 75, p. 53-59, 2011.

DOMINGUES, P.; GARCIA, S.; GARRIDO, D. Effects of three culture densities on growth and survival of *Octopus vulgaris* (Cuvier, 1797). **Aquaculture International**, v. 18, p. 165-174, 2008.

EPAGRI. **Síntese Informativa da Maricultura. Florianópolis**. Florianópolis: Epagri, 2010. 7p. (Dados Estatísticos da Aquicultura). Disponível em: <<http://cedap.epagri.sc.gov.br>>. Acesso em: 19 jan. 2012.

GARCÍA, B.G.; GIMÉNEZ, F.A. Influence of diet on ongrowing and nutrient utilization in the common octopus (*Octopus vulgaris*). **Aquaculture**, v. 211, p. 171-182, 2002.

GARCÍA, B.G.; VALVERDE, J.C. Optimal proportions of crabs and fish in diet for common octopus (*Octopus vulgaris*) ongrowing. **Aquaculture**, v. 253, p. 502-511, 2006.

GLOBEFISH. **Octopus supplies from Morroco are suffering from reduced quotas and catches, while the cuttlefish market is quiet.**

Globefish, 2011. (Octopus Market Report). Disponível em:
<<http://www.globefish.org>>. Acesso em: 09 abr. 2012.

GUERRA, A. Sobre la alimentación y el comportamiento alimentario de *Octopus vulgaris*. **Investigación Pesquera.**, v. 42, p. 351-364, 1978.

IGLESIAS, J.; SANCHÉZ, F.J.; OTERO, J.J.; MOXICA, C. Culture of octopus (*Octopus vulgaris*, Cuvier): present knowledge, problems and perspectives. Recent advances in Mediterranean Aquaculture Finfish Species Diversification. **Cahiers Options Méditerranéennes**, v. 47, p. 313-322, 2000.

MANGOLD, K. Food, feeding and growth in cephalopods. **Memoirs of the National Museum of Victoria.**, v. 44, p. 81-93, 1983.

MANGOLD, K.; BOLETZKY, S. New Data on Reproductive Biology and Growth of *Octopus vulgaris*. **Marine Biology**, v. 19, p. 7-12, 1973.

MPA. **Produção de pescado aumenta 25% nos últimos oito anos.**

MPA, 2011. (Informações e Estatísticas). Disponível em:
<<http://www.mpa.gov.br>>. Acesso em: 24 fev. 2012.

OOSTHUIZEN, A.; SMALE, M.J. Population biology of *Octopus vulgaris* on the temperate south-eastern coast of South Africa. **Journal of Marine Biology**, v. 83, p. 535-541, 2003.

PHAM, C.K.; ISIDRO, E. Growth and mortality of common octopus (*Octopus vulgaris*) fed a monoespecific fish diet. **Journal of Shelfish Research**, v. 28, p. 617-623, 2009.

PRATO, E.; PORTACCI, G.; BIANCOLINO, F. Effect of diet on growth performance, feed efficiency and nutritional composition of *Octopus vulgaris*. **Aquaculture**, v. 309, p. 203-211, 2010.

QUETGLAS, A.; ALEMANY, F.; CARBONELL, A.; MERELLA, P.; SÁNCHEZ, P. Biology and fishery of *Octopus vulgaris* Cuvier, 1797, caught by trawlers in Mallorca (Balearic Sea, Western Mediterranean). **Fisheries Research**, v. 36, p. 237-249, 1998.

RODRÍGUEZ, C.; CARRASCO, J.F.; ARRONTE, J.C.; RODRÍGUEZ, M. Common octopus (*Octopus vulgaris* Cuvier, 1797) juvenile ongrowing in floating cages. **Aquaculture**, v. 254, p. 293-300, 2006.

SMALE, M.J.; BUCHAN, P.R. Biology of *Octopus vulgaris* off the east coast of South Africa. **Marine Biology**, v. 65, p. 1-12, 1981.

SMITH, C.D. Diet of *Octopus vulgaris* in False Bay, South Africa. **Marine Biology**, v. 143, p. 1127-1133, 2003.

SOCOROO, J.; ROO, J.; FERNÁNDEZ-LÓPEZ, A.; GUIRAO, R.; REYES, T.; IZQUIERDO, M. Ongrowing of *Octopus vulgaris* (Cuvier, 1797) in floating cages fed with bogue *Boops boops* (L., 1758) from fish farm discards. **Boletín del Instituto Español de Oceanografía**, v. 21, p. 189–194, 2005.

VALVERDE, J.C.; HERNÁNDEZ, M.B.; AGUADO-GIMÉNEZ, F.; GARCÍA, B.G. Growth, feed efficiency and condition of common octopus (*Octopus vulgaris*) fed on two formulated moist diets. **Aquaculture**, v. 275, p. 266-273, 2008.

REFERÊNCIAS DA INTRODUÇÃO

BIANDOLINO, F.; PORTACCI, G.; PRATO, E. Influence of natural diet on growth and biochemical composition of *Octopus vulgaris* Cuvier, 1797. **Aquaculture International**, v. 18, p. 1163-1175, 2010.

BOUCAUD-CAMOU, E.; ROPER, C.F.E. Digestive enzymes in paralarval cephalopods. **Bulletin of Marine Science**, v. 57, p. 313-327, 1995.

CAVERIVIERE, M.; DOMAIN, F.; DIALLO, A. Observations on the influence of temperature on the length of embryonic development in *Octopus vulgaris* (Senegal). **Aquat. Living Resour.**, v. 12, p. 151-154, 1999.

CHAPELA, A.; GONZÁLEZ, A.F.; DAWE, E.G.; ROCHA, F.J.; GUERRA, A. Growth of common octopus (*Octopus vulgaris*) in cages suspended from rafts. **Scientia Marina**, v. 70, p. 121-129, 2006.

COSTA, F.S.; FERREIRA, T.; TEIXEIRA, P.B.; REIS, I.M.M.; VIEIRA, G. C.; VERAS, B.L.; MAGALHÃES, A.R.M.; FERREIRA, J.F. Analysis of different cage structures for growth out the common octopus *Octopus vulgaris* in Southern Brazil In: **World Aquaculture Society**, Natal, 2011. CD-ROM.

DOMINGUES, P.; GARCIA, S.; GARRIDO, D. Effects of three culture densities on growth and survival of *Octopus vulgaris* (Cuvier, 1797). **Aquaculture International**, v. 18, p. 165-174, 2008.

EPAGRI. Síntese Informativa da Maricultura. Florianópolis: Epagri, 2010. Disponível em: <www.epagri.sc.gov.br>. Acesso em: 19 jan. 2012.

FAO. World review of fisheries and aquaculture 2010. Rome: FAO, 2010. Disponível em: <<http://www.fao.org>>. Acesso em: 22 fev. 2012.

FAO. World aquaculture. Rome: FAO, 2011. Disponível em: <<http://www.fao.org>>. Acesso em: 22 fev. 2012.

FERREIRA, T.; COSTA, F.S.; TEIXEIRA, P.B.; REIS, I.M.M.; VIEIRA, G.C.; VERAS, B.L., MAGALHÃES, A.R.M.; FERREIRA,

J.F. Coleta do polvo comum *Octopus vulgaris* (Cuvier 1797) na Baía Norte da Ilha de Santa Catarina, Sul do Brasil. In: **Aquaciência**, Recife, 4, 2010. CD-ROM.

GARCÍA, B.G.; GIMÉNEZ, F.A. Influence of diet on ongrowing and nutrient utilization in the common octopus (*Octopus vulgaris*). **Aquaculture**, v. 211, p. 171-182, 2002.

GARCÍA, B.G.; VALVERDE, J.C. Optimal proportions of crabs and fish in diet for common octopus (*Octopus vulgaris*) ongrowing. **Aquaculture**, v. 253, p. 502-511, 2006.

GLOBEFISH. **Octopus Market Report**. Disponível em: <http://www.globefish.org/>. Acesso em: 09 abr. 2012.

GONÇALVES, J. ***Octopus vulgaris* Cuvier, 1787 (polvo comum): sinopse da biologia e exploração**. 1993. 470f. Tese (Doutorado), Departamento de Oceanografia e Pescas, Universidade dos Açores, Açores.

GUERRA, A. Determinación de las diferentes fases del desarrollo sexual de *Octopus vulgaris* Lamark, mediante um índice de madurez. **Inv. Pesq.**, v. 39, p. 397-416, 1975.

GUERRA, A. Sobre la alimentación y el comportamiento alimentário de *Octopus vulgaris*. **Inv. Pesq.**, v. 42, p. 351-364, 1978.

IGLESIAS, J.; SANCHÉZ, F.J.; OTERO, J.J.; MOXICA, C. Culture of octopus (*Octopus vulgaris*, Cuvier): present knowledge, problems and perspectives. Recent advances in Mediterranean Aquaculture Finfish Species Diversification. **Cahiers Options Méditerranéennes**, v. 47, p. 313 – 322, 2000.

IGLESIAS, J.; OTERO, J.J.; MOXICA, C.; FUENTES, L.; SÁNCHEZ, F.J. The completed life cycle of the octopus (*Octopus vulgaris*, Cuvier) under culture conditions: paralarval rearing using *Artemia* and zoeae, and first data on juvenile growth up to 8 months of age. **Aquaculture International**, v. 12, p. 481-487, 2004.

IMAMURA, S. Cultivo larvário del pulpo. Progreso de desarrollo tecnológico y problemas por resolver. **Collecting and Breeding**, v. 52, p. 339-343, 1990.

ITAMI, K.; IZAWA, Y.; MAEDA, S.; NAKAI, K. Notes on the laboratory culture of the octopus larvae. **Bull. Jpn. Soc. Sci. Fish.**, v. 29, p. 514–520, 1963.

LEE, P.G.; FORSYTHE, J.W.; DIMARCO, F.P; DERUSHA R.H.; HANLON, R.T. Initial palatability and growth trials on pelleted diets for cephalopods. **Bulletin of Marine Science**, v. 49, p. 362-372, 1991.

MANGOLD, K. Food, feeding and growth in cephalopods. **Mem. Natl. Mus. Vic.**, v. 44, p. 81–93, 1983.

MANGOLD, K.; BOLETZKY, S. New Data on Reproductive Biology and Growth of *Octopus vulgaris*. **Marine Biology**, v. 19, p. 7-12, 1973.

MOROTE, E.; RODRIGUÉZ, M.; MANCERA, J.M.; MOYANL, F.J.; MUÑOZ, J.L. Las enzimas digestivas como indicadores del estado nutricional en paralarvas de pulpo *Octopus vulgaris* Cuvier, 1797. **Boletín Instituto Español de Oceanografía**, v. 21, p. 177-185, 2005.

MOXICA, C.; LINARES, F.; OTERO, J.J.; IGLESIAS, J.; SÁNCHEZ, F.J. Cultivo intensivo de paralarvas de pulpo, *Octopus vulgaris*, Cuvier, 1797, en tanques de 9 m³. **Boletín Instituto Español de Oceanografía**, v.18, p. 31-36, 2002.

MPA. Produção de pescado aumenta 25% nos últimos oito anos. Disponível em: <<http://www.mpa.gov.br>>. Acesso em: 24 fev. 2012.

O'DOR, R.K.; WELLS, M.J. Reproduction versus somatic growth: hormonal control in *Octopus vulgaris*. **Journal of Experimental Biology**, v. 77, p. 15-31, 1978.

OKUMURA, S.; KURIHARA, A.; IWAMOTO, A.; TAKEUCHI, T. Improved survival and growth in *Octopus vulgaris* paralarvae by feeding large type Artemia and Pacific sandeel, *Ammodytes personatus*. Improved survival and growth of common octopus paralarvae. **Aquaculture**, v. 244, p. 147–157, 2005.

OTERO, J.; GONZÁLEZ, A.F.; SIEIRO, M.P.; GUERRA, A. Reproductive cycle and energy allocation of *Octopus vulgaris* in Galician waters, NE Atlantic. **Fisheries Research**, v. 85, p. 122-129, 2007.

QUETGLAS, A.; ALEMANY, F.; CARBONELL, A.; MERELLA, P.; SÁNCHEZ, P. Biology and fishery of *Octopus vulgaris* Cuvier, 1797, caught by trawlers in Mallorca (Balearic Sea, Western Mediterranean). **Fisheries Research**, v. 36, p. 237-249, 1998.

QUINTANA, D.; DOMINGUES, P.; GARCÍA, S. Effect of two artificial wet diets agglutinated with gelatin on feed and growth performance of common octopus (*Octopus vulgaris*) sub-adults. **Aquaculture**, v. 280, p. 161-164, 2008.

REIS, I.M.M.; TEIXEIRA, P.B.; COSTA, F.S.; FERREIRA, T.; VIEIRA, G.C.; MAGALHÃES, A.R.M.; FERREIRA, J.F. Estádios de maturação sexual do polvo *Octopus vulgaris* (Cuvier, 1797) na praia da Ponta do Sambaqui – Florianópolis/SC. In: **Aquaciência**, Recife, 4, 2010. CD-ROM.

RODRÍGUEZ, C.; CARRASCO, J.F.; ARRONTE, J.C.; RODRÍGUEZ, M. Common octopus (*Octopus vulgaris* Cuvier, 1797) juvenile ongrowing in floating cages. **Aquaculture**, v. 254, p. 293-300, 2006.

SEIXAS, P.; REY-MÉNDEZ, M.; VALENTE, L.M.P.; OTERO, A. High DHA content in *Artemia* is ineffective to improve *Octopus vulgaris* paralarvae rearing. **Aquaculture**, v. 300, p. 156-162, 2010.

SILVA, L.; SOBRINO, I.; RAMOS, F. Reproductive biology of the common octopus *Octopus vulgaris* Cuvier, 1797 (Cephalopoda: Octopodidae) in the Gulf of Cádiz (SW Spain). **Bulletin of Marine Science**, v. 71, p. 837–850, 2002.

SMITH, C.D. Diet of *Octopus vulgaris* in False Bay, South Africa. **Marine Biology**, v. 143, p. 1127-1133, 2003.

SMALE, M.J.; BUCHAN, P.R. Biology of *Octopus vulgaris* off the east coast of South Africa. **Marine Biology**, v.65, p. 1-12, 1981.

TEIXEIRA, P.B.; FERREIRA, T.; REIS, I.M.M.; VIEIRA, G.C.; MAGALHÃES, A.R.M.; COSTA, F.S.; FERREIRA, J.F. Comportamento reprodutivo do polvo *Octopus vulgaris* (Cuvier, 1797) em sistemas de gaiolas flutuantes, no litoral de Santa Catarina. In: **Aquaciência**, Recife, 4, 2010. CD-ROM.

VALVERDE, J.C.; HERNÁNDEZ, M.B.; AGUADO-GIMÉNEZ, F.; GARCÍA, B.G. Growth, feed efficiency and condition of common octopus (*Octopus vulgaris*) fed on two formulated moist diets. **Aquaculture**, v. 275, p. 266-273, 2008.

VIEIRA, G.C.; TEIXEIRA, P.B.; COSTA, F.S.; FERREIRA, T.; REIS, I.M.M.; MAGALHÃES, A.R.M.; FERREIRA, J.F. Dados preliminares sobre a taxa de crescimento do polvo *Octopus vulgaris* em sistema de cultivo utilizando gaiolas de alumínio, na praia de Sambaqui – Florianópolis/SC. In: **Aquaciência**, Recife, 4, 2010. CD-ROM.

VILLANUEVA, R. Experimental rearing and growth of planktonic *Octopus vulgaris* from hatching to settlement. **Can. J. Fish. Aquat. Sci.**, v. 52, p. 2639–2650, 1995.

VILLANUEVA, R.; NOZAIS, C.; BOLETZKY, S. Swimming behavior and food searching in planktonic *Octopus vulgaris* Cuvier from hatching to settlement. **Journal of Experimental Marine Biology and Ecology**, v. 208, p. 169–184, 1996.

VILLANUEVA, R.; KOUETA, N.; RIBA, J.; BOUCAUD-CAMOU, E. Growth and proteolytic activity of *Octopus vulgaris* paralarvae with different food rations during first feeding, using *Artemia* nauplii and compound diets. **Aquaculture**, v. 205, p. 269-286, 2002.

VILLANUEVA, R.; RIBA, J.; RUÍZ-CAPILLAS, C.; GONZÁLEZ, A.V.; BAETA M. Amino acid composition of early stages of cephalopods and effect of amino acid dietary treatments on *Octopus vulgaris* paralarvae. **Aquaculture**, v. 242, p. 455-478, 2004.

YOUNG, R.E.; HARMAN, R.F. “Larva”, “Paralarva” and “Subadult” in cephalopod terminology. **Malacologia**, v. 29, p. 201-207, 1988.